

เอนก จ้อยตระกูล : การควบคุมการบิดเบือนแรงดันขดเคี้ยวสำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบ
อนุกรมด้วยวิธีฮิสเทอรีซิส (THE CONTROL OF COMPENSATING VOLTAGE OF
SERIES ACTIVE POWER FILTER USING HYSTERESIS METHOD)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กองพล อารีรักษ์, 230 หน้า.

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการควบคุมการบิดเบือนแรงดันขดเคี้ยวสำหรับวงจรกรองกำลัง
แอกทีฟแบบอนุกรมด้วยวิธีฮิสเทอรีซิสสำหรับระบบไฟฟ้าสามเฟสสมดุล โดยมีการเปรียบเทียบ
สมรรถนะการตรวจจับแรงดันฮาร์มอนิกด้วยกันทั้งหมด 6 วิธี ได้แก่ วิธีการอ้างอิงซิงโครนัส
(SRF) วิธีดีคิวเอฟ (DQF) วิธีทฤษฎีกำลังขณะหนึ่ง (PQ) วิธีทฤษฎีกำลังขณะหนึ่งประกอบกับวิธี
ฟูรีเยร์ (PQF) วิธีการตรวจจับซิงโครนัส (SD) และวิธีการตรวจจับซิงโครนัสประกอบกับวิธีฟูรีเยร์
(SDF) จากการจำลองสถานการณ์ พบว่า วิธีดีคิวเอฟมีสมรรถนะดีที่สุดในการตรวจจับแรงดัน
ฮาร์มอนิกนอกจากนี้ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์ได้นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวงจรกรอง
กำลังแอกทีฟแบบอนุกรมทั้งบนแกนสามเฟสและบนแกนดีคิว รวมไปถึงการนำตัวควบคุม
ฮิสเทอรีซิสมาใช้ในการควบคุมการบิดเบือนแรงดันขดเคี้ยว สำหรับการออกแบบวงจรกรองกำลังแอกทีฟ
แบบอนุกรม และตัวควบคุมฮิสเทอรีซิสในงานวิจัยวิทยานิพนธ์ได้นำวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ที่เรียกว่า
วิธีการค้นหาแบบตามูเชิงปรับตัว (ATS) มาช่วยในการออกแบบ ทั้งนี้เพื่อให้สมรรถนะในการกำจัด
แรงดันฮาร์มอนิกของระบบดียิ่งขึ้น โดยเน้นที่ค่า $\%THD_v$ ภายหลังการชดเชยที่จุด PCC ต้องมีค่า
น้อยที่สุด อีกทั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE Std. 519-1992 ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ในงาน
วิทยานิพนธ์ได้มีการทดสอบความคงทนของตัวควบคุมฮิสเทอรีซิสในกรณีที่โหลดแรงดันฮาร์มอนิก
มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม การควบคุมแรงดันบัสไฟตรงของวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบอนุกรม
จะใช้ตัวควบคุมแบบพีไอ ที่ใช้งานร่วมกับการตรวจจับแรงดันฮาร์มอนิกด้วยวิธีดีคิวเอฟเพื่อกำ
แรงดันบัสไฟตรงดังกล่าวให้ได้ตามที่ต้องการ

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ANEK NGOTAKUN : THE CONTROL OF COMPENSATING VOLTAGE
INJECTION OF SERIES ACTIVE POWER FILTER USING HYSTERESIS
METHOD. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. KONGPOL AREERAK, Ph.D.,
230 PP.

HARMONIC DETECTION/ SERIES ACTIVE POWER FILTER/
MATHEMATICAL MODEL/HYSTERESIS METHOD/
ADAPTIVE TABU SEARCH METHOD

The thesis presents the compensating voltage control for series active power filter using the hysteresis method in balanced three-phase system. There are six harmonic detection methods for performance comparison such as synchronous reference frame method (SRF), DQF method, instantaneous power theory method (PQ), instantaneous power theory with Fourier method (PQF), synchronous detection method (SD) and synchronous detection with Fourier method (SRF). The simulation results show that the DQF method provides the best performance to detect the harmonic voltages in the system. Moreover, the mathematical models of series active power filter on three-phase and dq axes are purposed. The hysteresis voltage control is applied to control the compensating voltages in the thesis. The designs of series active power filter and hysteresis controller use the artificial intelligence technique called the adaptive tabu search method (ATS). The performance improvement in term of the minimum $\%THD_v$ of the voltages at PCC point after compensation is the main objective in the thesis. In addition, this $\%THD_v$ after compensation also follows the IEEE Std.519-1992. The robust control testing for the hysteresis control with variable harmonic voltage characteristics is presented. Finally, the PI controller is used with the DQF harmonic

detection method to regulate the DC bus voltage of series active power filter to desire value.



School of Electrical Engineering

Academic Year 2012

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____